



# Frischwassermodul **FWM**<sup>autark</sup>

Montageanleitung für Fachpersonal

Vor Bedienung sorgfältig lesen.

DR-0029-DE / v7-202007

SOLARFOCUS GmbH.  
Werkstraße 1, A-4451 St.Ulrich/Steyr  
Tel.: +43 7252 50 002-0, Fax: +43 7252 50 002-10  
[office@solarfocus.at](mailto:office@solarfocus.at) [www.solarfocus.at](http://www.solarfocus.at) N: 281755x

© SOLARFOCUS GmbH.  
Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung  
und sonstige Wiedergabe nur mit Genehmigung  
durch SOLARFOCUS GmbH.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Vorwort.....</b>	<b>2</b>	<b>7 Erstinbetriebnahme .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Zu dieser Anleitung .....</b>	<b>2</b>	<b>8 Bedienung .....</b>	<b>7</b>
<b>3 Sicherheitshinweise .....</b>	<b>3</b>	8.1 Gewünschte Warmwassertemperatur einstellen.....	7
<b>4 Angaben zum Produkt .....</b>	<b>3</b>	<b>9 Zirkulationsleitung .....</b>	<b>8</b>
4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	3	<b>10 Wartung .....</b>	<b>9</b>
4.2 Produktbeschreibung.....	3	<b>11 Störungen.....</b>	<b>9</b>
4.3 Bezeichnung der Bauteile .....	4	<b>12 Korrosionsbeständigkeit von gelöteten Plattenwärmetauschern gegenüber Wasserinhaltsstoffen .....</b>	<b>11</b>
4.4 Funktionsprinzip .....	4		
4.5 Lieferumfang.....	5		
4.6 Technische Daten .....	5		
<b>5 Montage .....</b>	<b>5</b>		
<b>6 Hydraulischer Anschluss .....</b>	<b>6</b>		

## 1 Vorwort

### Sehr geehrter Kunde

Für ein zuverlässiges und effizientes Funktionieren  
des Produktes wichtige Punkte:

- Produkt-Installation durch ausgebildetes  
Fachpersonal.
- Einschulung des Kunden bei Inbetriebnahme  
des Produktes (Mögliche Gefahren ansprechen:  
Kapitel *Sicherheitshinweise*).
- Beachten der Punkte in dieser Anleitung.

### Service-Hotline

- E-Mail: [service@solarfocus.at](mailto:service@solarfocus.at)
- Österreich, und International:  
Bereich Biomasse, Wärmepumpe: +43 7252  
50002-4920  
Bereich Solarthermie: +43 7252 50002-4921
- Deutschland: +49 6251 13665-14
- Schweiz: +41 41 9840889

## 2 Zu dieser Anleitung

Die Sprache der Originalanleitung ist Deutsch. Alle  
weiteren Sprachen dieser Anleitung sind eine  
Übersetzung der Originalanleitung.

### Zielgruppe und Funktion der Anleitung

Diese Anleitung richtet sich an ausgebildetes  
Fachpersonal. Ziel ist die fachgerechte Installation  
und Inbetriebnahme des Produktes.

Die Anleitung ist ein Bestandteil des Produktes und  
ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit  
dem Produkt.

Grundvoraussetzung für ein sicheres Arbeiten ist die  
Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise.

### Aufbewahrung der Anleitung

Die Anleitung über die gesamte Produkt-Lebensdauer  
aufbewahren und stets griffbereit halten.

Bei Demontage/Wiederverwendung des Produktes  
die Anleitung an neuen Besitzer übergeben.


Bei Verlust/Zerstörung der Anleitung beim Hersteller  
eine Kopie anfordern.

### Warnhinweise in der Anleitung

Die in der Anleitung verwendeten Warnhinweise sind  
mit Symbolen und Signalwörtern hervorgehoben.  
Das Signalwort gibt einen Hinweis auf die Schwere  
und die Art der Gefahr sowie deren Abwendung.

 Kennzeichnet Hinweise für den richtigen  
Umgang mit dem Produkt.

 **ACHTUNG** - Bei Nichtbeachtung dieser  
Hinweise sind Sachschäden möglich.

 **GEFAHR** - Bei Nichtbeachtung dieser  
Hinweise besteht Gefahr für den Menschen.

## Symbolerklärung

- Handlungsschritt
- Verweis auf andere Seite oder Grafik (in dieser Anleitung).

WE = Werkseinstellung (bei Parametern der Kesselregelung)

## Haftungsbeschränkung

Die SOLARFOCUS GmbH. haftet nicht für Personen- und Sachschäden begründet durch:

- Nichtbeachtung dieser Anleitung.
- Eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produktes.
- Einsatz von unqualifiziertem Personal.
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile.
- Technische Veränderungen am Produkt durch den Nutzer.

## Urheberschutz

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt. Nachdruck, Übersetzung und Vervielfältigung – auch auszugsweise – sind ohne schriftliche Genehmigung nicht gestattet.

## Gewährleistung

Siehe Geschäfts- und Lieferbedingungen der SOLARFOCUS GmbH.

# 3 Sicherheitshinweise

## Unbefugte Personen fernhalten

Verbrennungsgefahr durch heiße Leitungen und Bauteile (Puffer-Vorlauftemperatur bis zu 95°C möglich). Kinder nicht unbeaufsichtigt lassen, bzw. Zutrittsmöglichkeit kontrollieren.

## Unfallverhütungsvorschriften

Es gelten zusätzlich zu den Hinweisen in dieser Anleitung die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und die nationalen Arbeitsschutzbestimmungen.

## Qualifikation des Personals

Beschriebene Arbeiten dürfen nur von fachspezifisch qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

# 4 Angaben zum Produkt

## 4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Frischwassermodul FWM<sup>autark</sup> ist ausschließlich zum Einbau in Heizungssysteme von Gebäuden bestimmt (Ein- und Zweifamilienhäuser, Einzelwohnung).
- Nur zur Erwärmung von Trinkwasser verwenden.
- Ein Betrieb mit Frostschutz-Gemischen ist nicht zulässig.

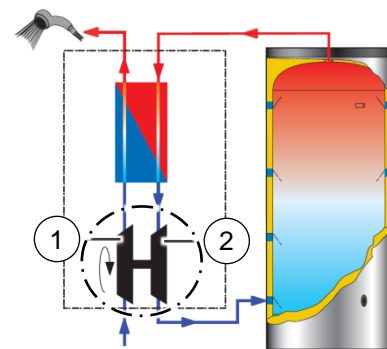
## 4.2 Produktbeschreibung

- Frischwassermodul zur hygienischen Warmwasserbereitung im Durchlaufprinzip.
- Betrieb ohne elektrischen Strom, keine laufenden Kosten.
- Keine elektronische Regelung erforderlich.

Art.Nr.	Wärmetauscher
118400	FWM <sup>autark</sup> mit kupfergelötetem Edelstahl-Wärmetauscher.
118400E	FWM <sup>autark</sup> mit nickelgelötetem Edelstahl-Wärmetauscher *

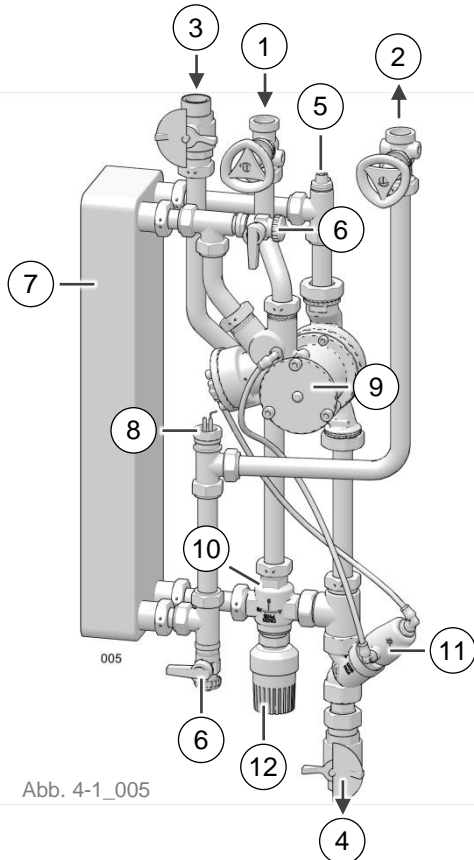
\* bei aggressiven Wasserqualitäten verwenden.

## Kaltwasserturbine



Das „Herz“ des Frischwassermoduls FWM<sup>autark</sup> ist die Kaltwasserturbine. Das durch die Hausanschlussleitung zuströmende Kaltwasser treibt das Turbinenrad 1 an. Die Drehbewegung wird (mittels Magnetkupplung) an die Pumpe 2 übertragen, welche den Pufferkreislauf umwälzt.

### 4.3 Bezeichnung der Bauteile



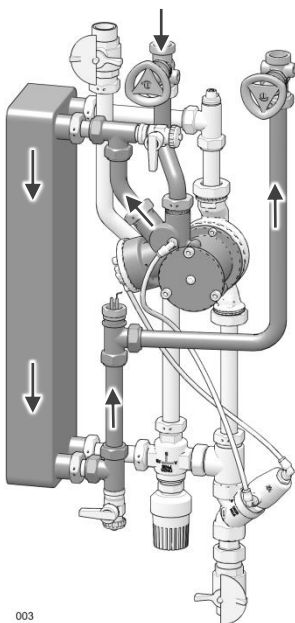
1	Kaltwasser-Eintritt
2	Warmwasser-Austritt
3	Puffer-Vorlauf
4	Puffer-Rücklauf
5	Entlüftungsventil - Pufferkreislauf
6	Spül-/Entleerhahn
7	Edelstahl-Plattenwärmetauscher
8	WW-Temperaturfühler
9	Kaltwasserturbine
10	Thermostat-Mischventil (regelt die gewünschte WW-Temperatur)
11	Absperrventil – hydraulisch angesteuert
12	Temperaturregler – zur Einstellung der gewünschten WW-Temperatur

Alle Anschlüsse 1 "AG flachdichtend

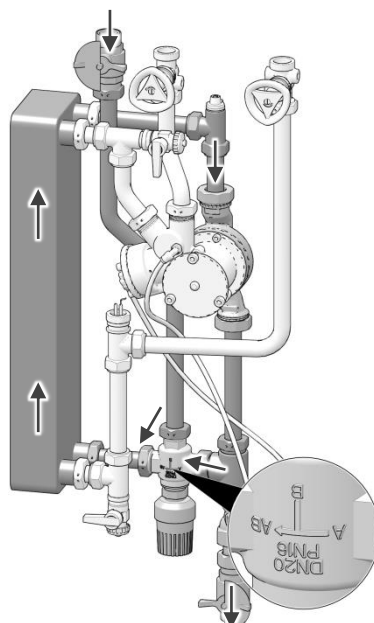
**i** Das Absperrventil **11** verhindert eine Eigenzirkulation im Pufferkreislauf. Das Ventil öffnet, sobald auf der Trinkwasserseite gezapft wird.

Abb. 4-1\_005

### 4.4 Funktionsprinzip



Trinkwasser-Weg



Puffer-Kreislauf

#### Der Trinkwasser-Weg

Durch Öffnen an einer Verbrauchsstelle (Dusche, Bad, ...) fließt Kaltwasser in das FWM. Das Wasser treibt das Turbinenrad an, und wird im WT im Gegenstromprinzip erwärmt.

#### Der Puffer-Kreislauf

Wasser aus dem Puffer-Vorlauf fließt zum Mischventil. Je nach benötigter WW-Temperatur und vorhandener Puffer-Temperatur wird gemischt (Weg B – AB oder A – AB).

**Gewünschte WW-Temperatur bei den Verbrauchsstellen:** Der Temperaturfühler regelt das Mischventil.

- Wenn WW-Temperatur zu niedrig ist: Mehr Puffer-Wasser wird über B-AB geleitet, d.h. in den WT
- Wenn WW-Temperatur zu hoch ist: Weniger Puffer-Wasser wird über B-AB geleitet. Der Puffer-Vorlauf wird „heruntergemischt“.

## 4.5 Lieferumfang

- Frischwassermodule vormontiert, inkl. Montageplatte
- Abdeckung aus EPP
- Befestigungsmaterial (Schrauben, Dübel)
- Anleitung

## 4.6 Technische Daten

Puffer-Vorlauf	°C	60	60	60	60
Kaltwasser-Eintritt	°C	10	10	10	10
Warmwasser-Austritt	°C	45	45	45	43,5
Schüttleistung	l/min	15	20	26	28
Druckabfall über Modul	bar	2	2,5	3,2	3,4
Erforderlicher Fließdruck	bar	3,5	4	5,4	6
Anschlüsse	Zoll	1 " AG flachdichtend			
Höhe/Breite/Tiefe	cm	85 x 49 x 26			
Gewicht	kg	23,6			
Puffer-Vorlauf max.	°C	90			
Betriebsdruck max.	bar	6			

**Fließdruck:** Ist der Überdruck eines fließenden Mediums.

Der Fließdruck ist jener Druck, der bei einer bestimmten Zapfmenge (z.B. 20l/min) noch vor der Entnahme-Armatur ansteht. Er ist immer abhängig von der Zapfmenge und der hausinternen Verrohrung.

Er unterscheidet sich vom eingestellten Druck (bei der Hausanschlussleitung) dadurch, dass der Fließdruck die hausinterne Verrohrung berücksichtigt (Reibungsverluste).

Der Fließdruck muss an jener Stelle gemessen werden, wo der größte Verbraucher eingesetzt wird (z.B. Badewanne).

## 5 Montage

- Installieren Sie das Frischwassermodule so nahe wie möglich beim Pufferspeicher. Damit vermeiden Sie Energieverluste.
- Der Aufstellort muss frostsicher sein.

- Bohrungen entsprechend Bohrbild-Montageplatte herstellen, Bohr Ø 10 mm.

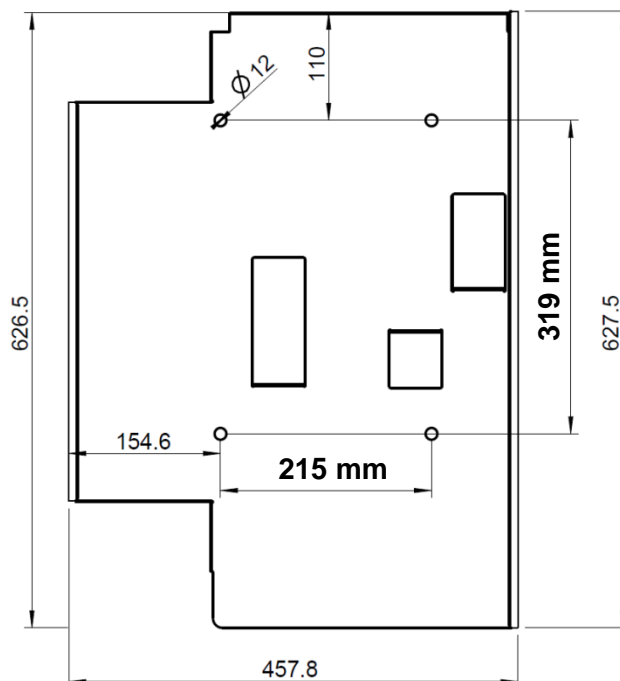


Abb. 5-1

- Montageplatte an 4 Punkten an der Wand befestigen.

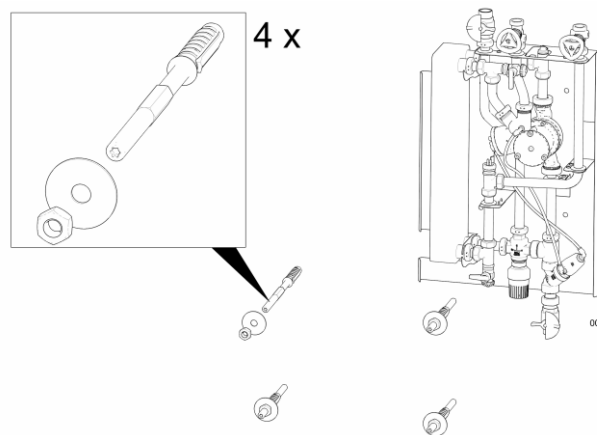


Abb. 5-2\_006

- ❗ Für den Betrieb des FWM<sup>autark</sup> ist kein elektrischer Anschluss erforderlich. Wenn eine Zirkulationsleitung verwendet wird, dann ist für die Zirkulationspumpe eine externe, elektrische Versorgung erforderlich, siehe *Zirkulationsleitung*, ➔ 8

## 6 Hydraulischer Anschluss



**GEFAHR** – Verbrennungsgefahr durch heiße Leitungen und Bauteile (Puffer-Vorlauftemperatur bis zu 90°C möglich).

- Wenn möglich Leitungen/Teile vorher abkühlen lassen.

Wenn erforderlich Leitungen/Bauteile nur mit Handschuhen/Schutzausrüstung berühren.



**ACHTUNG** - Bei Überschreitung des maximalen Betriebsdrucks (6 bar) kann es zu Bauteilschädigungen an der Kaltwasserturbine kommen, die unter anderem die Trennung zwischen Pufferwasser und Trinkwasser zerstören. Überdruck in der Heizanlage und/oder Wasserschäden sind die Folge.



**ACHTUNG** - Vor dem Einbau muss eine Wasserqualitätsprüfung durchgeführt werden. Wenn die elektrische Leitfähigkeit des Wassers den Grenzwert überschreitet muss ein nickelgelöteter Plattenwärmetauscher verwendet werden. Fordern Sie dazu das Datenblatt über Wasserqualitäten an.



**ACHTUNG** - Fließregel – kupferinduzierter Lochfraß. Leitungen sowie Bauteile und Apparate mit größeren wasserberührten Flächen aus Kupfer, Kupferlegierungen, verzinnem Kupfer und Kupferloten dürfen in Fließrichtung nicht vor solchen aus verzinkten Eisenstoffen angeordnet werden (siehe DIN 50903-3, bzw. DIN EN 12502-3), da sie Kupfer-Ionen an das Wasser abgeben. Hinweis: Der kupfergelötete Wärmetauscher zählt zu diesen erwähnten Bauteilen.



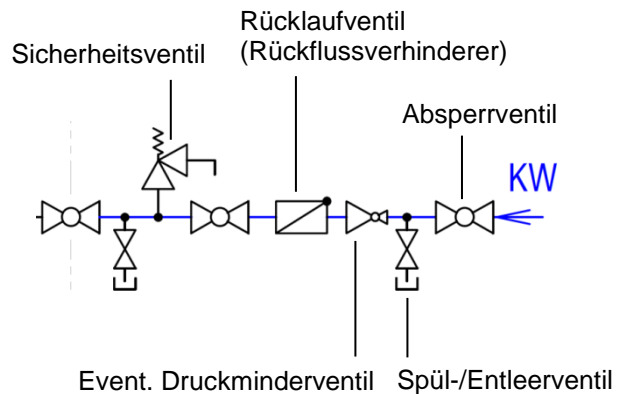
Aufgrund des Druckverlustes über das FWM kann es bei Einsatz von Brauchwassermischern oder Brausethermostaten zu Schwankungen der Warmwassertemperatur kommen (Mischer bzw. Thermostat für den hohen Druckunterschied nicht ausgelegt). Mögliche Abhilfe: Verwendung entsprechender Armaturen.

- Bei Sanierungen und/oder schlechter Wasserqualität heizungsseitig empfehlen wir den Einbau eines Schmutzfängers, z.B. Art. 68560, 68565, (Maschenweite mind. 0,8 mm).
- Das Heizungswasser muss die Vorgaben nach ÖNORM H 5195 Teil 1-3 und VDI2035 erfüllen.
- Im Kaltwasser-Zulauf einen Feinfilter gemäß Norm EN 806-2 einbauen, z.B. Art. 18010, 18015. Schützt vor Fremdpartikeln (Rost, Sand, Hanfrese).
- Am höchstgelegenen Punkt des Pufferkreislaufes ein Entlüftungsventil einbauen.



### Trinkwasser-Anschluss

Den Trinkwasser-Anschluss entsprechend einschlägiger Normen vornehmen (z.B. DIN 1988).



## 7 Erstinbetriebnahme

- ☒ Das Modul wurde montiert und ist hydraulisch angeschlossen.

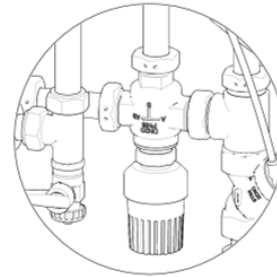
- ▶ Verschraubungen auf festen Sitz kontrollieren.
- ▶ Den Kugelhahn beim Puffer VL **3** öffnen.
- ▶ Beim Entlüftungsventil **5** Luft ablassen, bis Wasser austritt.
- ▶ Den Kugelhahn beim Puffer RL **4** langsam öffnen.
- ▶ Entlüfter (soll an höchstgelegenem Punkt des Pufferkreislaufes montiert sein, bauseits) öffnen, bis nur mehr Wasser austritt.
- ▶ Den Kaltwasser-Eintritt **1** (➔**4**) langsam öffnen (ACHTUNG: zu rasches Öffnen kann zu Lagerschaden in der Pumpen-Turbineneinheit führen).
- ▶ Den WW-Austritt **2** langsam öffnen.
- ▶ Einen WW-Verbraucher öffnen (Durchfluss Warmwasser >2l/min. Dies ist erforderlich, damit das Absperrventil **11** im Puffer-Kreislauf öffnet).
- ▶ Beim Entlüftungsventil **5** nochmals Luft ablassen, bis Wasser austritt (~2 Minuten warten, nochmals öffnen und auf Luftaustritt kontrollieren).
- ▶ Einen WW-Verbraucher öffnen und circa 1 Minute laufen lassen; wieder schließen.
- ▶ Beim Entlüftungsventil **5** (und bei bauseits vorhandenen Entlüftern) nochmals Luft ablassen, bis Wasser austritt.
- ▶ Die letzten beiden Schritte solange wiederholen, bis bei den Entlüftungsventilen keine Luft mehr austritt.

**i** Nicht ordnungsgemäße Entlüftung kann zu Leistungsminderung des Modules führen.

**i** Trinkwasserseitig ist keine Entlüftung erforderlich. Ausnahme: Anlage mit Zirkulation.

## 8 Bedienung

### 8.1 Gewünschte Warmwassertemperatur einstellen



Am Temperaturregler befindet sich eine Skala, Stufe 1 bis 7 (= Regelbereich 40 bis 70 °C).

- ▶ Die an den WW-Verbrauchern gewünschte Temperatur hier einstellen.

## 9 Zirkulationsleitung

**!** **ACHTUNG** - Fließregel – kupferinduzierter Lochfraß. Leitungen sowie Bauteile und Apparate mit größeren wasserberührten Flächen aus Kupfer, Kupferlegierungen, verzinnem Kupfer und Kupferloten dürfen in Fließrichtung nicht vor solchen aus verzinkten Eisenstoffen angeordnet werden (siehe DIN 50903-3, bzw. DIN EN 12502-3), da sie Kupfer-Ionen an das Wasser abgeben. Hinweis: Der kupfergelötete Wärmetauscher zählt zu diesen erwähnten Bauteilen.

**i** Bei Auslegung der Zirkulationsleitung und Einstellung der Zirkulationspumpe die geltenden nationalen Vorschriften beachten, z.B. EN 806, DIN1988, ÖNORM B5019. Zusätzlich die Vorgaben laut DVGW Arbeitsblatt W551 und W553 beachten; Warmwassertemperatur=60°C, Zirkulationstemperatur  $\geq 55^\circ\text{C}$ .

**i** Wenn das Frischwassermodule FWM<sup>autark</sup> in Verbindung mit dem Heizkessel octo<sup>plus</sup> betrieben wird ist eine Zirkulationsleitung nicht möglich.

Das FWM kann optional um eine Zirkulationsfunktion erweitert werden. Erforderlich dafür sind:

- Eine Zirkulationslanze mit Trinkwassermischer, Art. 1871.



- Eine Zirkulationspumpe Z 15 TT (Zirkulationszeit und -temperatur an der Pumpe einstellbar) Art.Nr. 118465 (Pumpe muss extern mit Spannung versorgt werden).

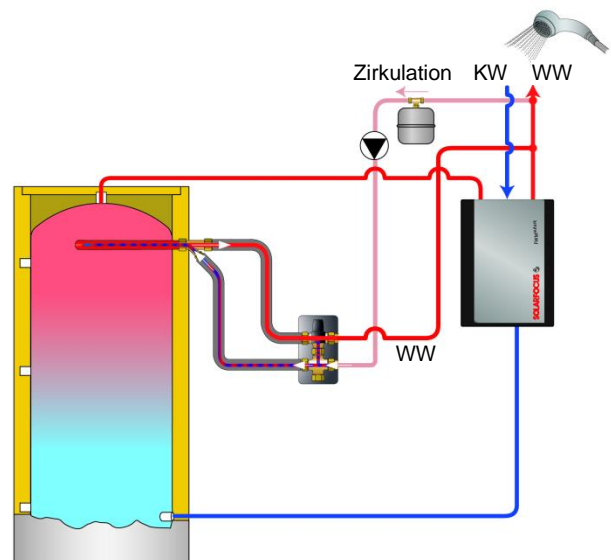


### Funktion der Zirkulation

Die Zirkulationslanze (Rohr-in-Rohr Wärmetauscher) wird in den Pufferspeicher eingebaut. Die Regelung der gewünschten WW-Temperatur erfolgt über den Trinkwassermischer. Auf der Stecker-Zeitschaltuhr der Zirkulationspumpe können die Betriebszeiten der Zirkulation festgelegt werden (weiterführende Information in der Anleitung der Umwälzpumpe).

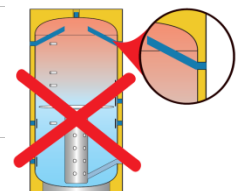
**!** **ACHTUNG** - Bei Verwendung einer Zirkulationsleitung ein Sanitär-Ausdehnungsgefäß in die Zirkulationsleitung einbauen, z.B. Art.Nr. 1552 (wegen erforderlicher Durchströmung des ADG aus hygienetechnischer Sicht, gemäß DVGW).

**i** Für den Einbau der Zirkulationslanze in den Pufferspeicher muss die auf der Innenseite der Puffer-Anschlussmuffe befindliche Prallplatte entfernt werden. Werkzeug dazu: Art. 1860.



**i** Im Zirkulationsrücklauf ein brennbares Probeentnahmeventil einbauen, bauseits (laut DVGW-Arbeitsblatt W551 und W553).

**i** Die Zirkulationslanze kann nicht in einen Schicht-Pufferspeicher eingebaut werden.





## 10 Wartung

Je nach Art und Umfang der Wartungstätigkeit wird unterschieden wer diese durchführen kann (Anlagenbetreiber AB oder Fachpersonal FP).

Wartungstätigkeit	Intervall	Wer
Kontrolle des Wärmetauschers auf korrekte Abkühlung bei Zapfung	jährlich	FP
Kontrolle der Bauteile und Verbindungen	jährlich	AB, FP

### Kontrolle des Wärmetauschers auf korrekte Abkühlung bei Zapfung

Die Rücklauf-Temperatur zum Puffer beträgt nach dem Wärmetauscher ~20 bis ~25°C. Wenn die Temperatur merklich höher ist kann dies ein Hinweis auf Verschmutzung oder Verkalkung des Wärmetauschers sein.

#### Verkalkung des Wärmetauschers

Kalkablagerungen an der Wärmetauscherfläche können vermehrt bei Temperaturen größer 60°C auftreten. Konstruktiv bedingt (warme Anschlüsse sind am Wärmetauscher unten angeordnet) kommt es im Wärmetauscher zu einer thermischen Zirkulation, die Temperatur im Wärmetauscher kann bei Stillstand rasch absinken. Dies bedeutet auch geringeres Verkalkungsrisiko.

Sollte (z.B. aufgrund sehr großer Wasserhärte oder starker Verschmutzung) eine Reinigung des Wärmetauschers erforderlich sein den Wärmetauscher mit Reinigungslösung (beim Hersteller erhältlich) spülen.

### Kontrolle der Bauteile und Verbindungen

- Armaturen (Kugelhähne, Kolbenventile) auf Funktion und Dichtheit prüfen.
- Verbindungen auf Leckagen kontrollieren.

## 11 Störungen

Je nach Art und Umfang der Wartungstätigkeit wird unterschieden wer diese durchführen kann (Anlagenbetreiber AB oder Fachpersonal FP).

### Störung: Bei den WW-Verbrauchern wird die gewünschte Temperatur nicht erreicht

Maßnahme	Wer
Puffertemperatur kontrollieren, eventuell zu niedrig.	AB
Zapfmenge kontrollieren/erhöhen: Das Modul benötigt ~ 2 l/min Zapfmenge für ordnungsgemäße Funktion.	AB
FWM auf korrekte Verrohrung prüfen	AB
Wärmetauscher entkalken	FP
Entlüften (falls möglich ist, dass Luft ins Leitungssystem gelangt ist (z.B. nachträgliche Installationsarbeiten).	AB
Die Einstellung des Temperaturreglers prüfen.	AB

### Störung: Der Zirkulationskreislauf funktioniert nicht

Maßnahme	Wer
Entlüften des Zirkulationsstranges (Luftsack bei der Pumpe).	FP
Spannungsversorgung der Zirkulationspumpe kontrollieren.	FP
Funktion der Zirkulationspumpe prüfen.	AB

### Falls erforderlich: Fremdkörper/Ablagerung aus der Pumpen-Turbineneinheit entfernen

Fehlerbild: Trotz hoher Zapfmenge läuft die Pumpen-Turbineneinheit nicht (d.h. keine Drehbewegungs-Geräusche sind hörbar.)

- ▶ Kaltwasser-Eintritt schließen (Handrad Kolbenventil).
- ▶ Warmwasser-Austritt schließen (Handrad Kolbenventil).
- ▶ Einen der beiden KFE-Hähne (Spül-/Entleerhahn) kurz öffnen (um Druck abzubauen), und wieder schließen.
- ▶ Die drei Schrauben des Turbinengehäusedeckels **1** öffnen, Deckel entfernen (dabei wird das Turbinenrad **3** von dem Lagerbolzen **2** gezogen:

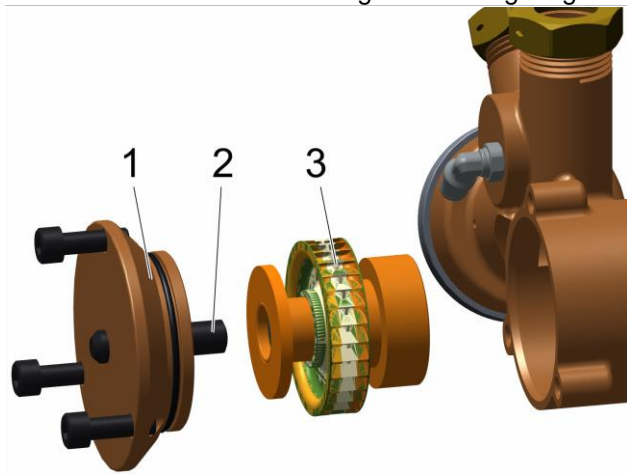


Abb. 11-1\_007

- ▶ Turbinenrad entnehmen und kontrollieren, ob sich Metall-, Rost- oder sonstige Partikel angelagert haben. Partikel entfernen.
- ▶ Turbinenrad wieder in das Turbinengehäuse einsetzen.
- ▶ Den Lagerbolzen in das Lager des Turbinenrades stecken und Deckel bis zum Anschlag in das Turbinengehäuse drücken.
- ▶ Schrauben festziehen.
- ▶ Kaltwasser-Eintritt langsam öffnen, Warmwasser-Austritt langsam öffnen.
- ▶ Kontrollieren Sie, ob die Störung nun behoben ist.

## 12 Korrosionsbeständigkeit von gelöteten Plattenwärmetauschern gegenüber Wasserinhaltsstoffen

Der gelötete Plattenwärmetauscher besteht aus geprägten Edelstahlplatten 1.4401 bzw. AISI 316. Es ist somit das Korrosionsverhalten von Edelstahl und dem Lotmittel Kupfer oder Nickel zu berücksichtigen.

Wasserinhaltsstoff	Plattenwärmetauscherer kupfergelötet	Plattenwärmetauscherer nickelgelötet
Chloride	Siehe Diagramm, oberhalb 100°C keine Chloride zulässig	
Eisen	< 0,2 mg/l	Keine Festlegung
Mangan	< 0,1 mg/l	Keine Festlegung
Ammoniak	< 2 mg/l	Keine Festlegung
pH-Wert	7 – 9	6 – 10
Elektrische Leitfähigkeit	10 – 500 µS/cm	Keine Festlegung
Freie Kohlensäure	< 20 mg/l	Keine Festlegung
Nitrat	< 100 mg/l	Keine Festlegung
Sulfat	< 100 mg/l	< 300 mg/l
Sättigungs-Index SI	-0,2 < 0 < +0,2	Keine Festlegung
Gesamthärte	6 – 15 °dH	
Abfilterbare Stoffe	< 30 mg/l	
Freies Chlor	< 0,5 mg/l	
Schwefelwasserstoff	< 0,05 mg/l	Keine Festlegung
Hydrogenkarbonat	< 300 mg/l	Keine Festlegung
Hydrogenkarbonat/Sulfat	> 1 mg/l	Keine Festlegung
Sulfid	< 1 mg/l	< 5 mg/l
Nitrit	< 0,1 mg/l	Keine Festlegung

### Zulässiger Chloridgehalt (für beide Lötarten gültig)

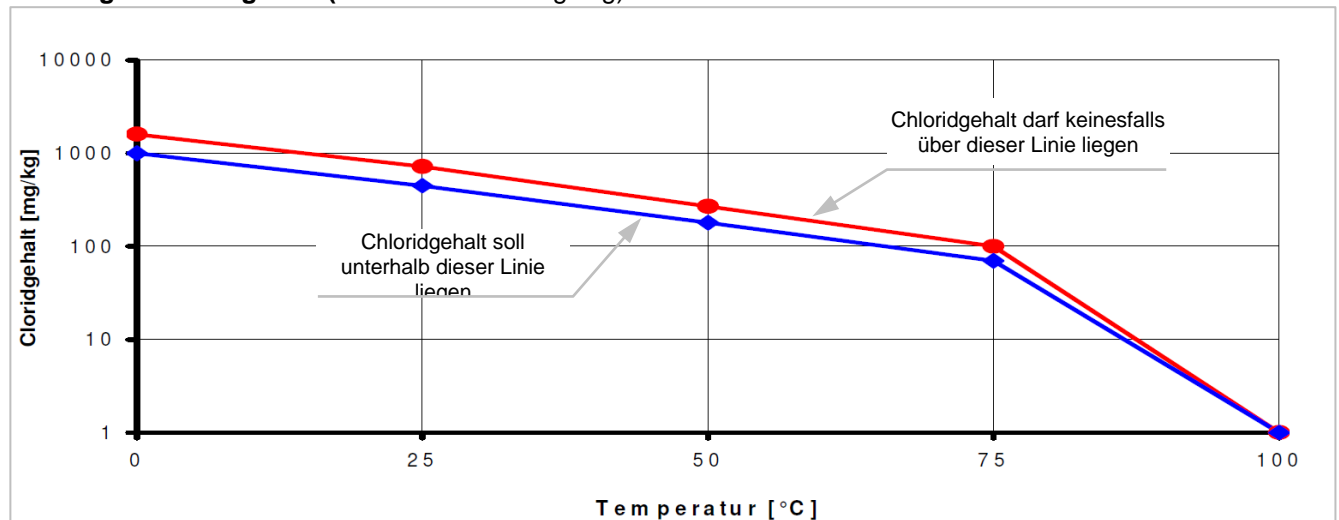


Abb. 12-1

# Innovative Produkte, die Umwelt und Geldbörse entlasten.

Alles aus einer Hand

- ☑ Biomasseheizungen
- ☑ Solaranlagen
- ☑ Wärmepumpen
- ☑ Frischwassertechnik



Produkte für



Pellets



Stückholz + Pellets



Stückholz



Hackgut



Sonnenenergie



Frischwasser



Wärmepumpe

## Österreich

SOLARFOCUS GmbH, Werkstraße 1, A-4451 St. Ulrich/Steir

office@solarfocus.at  
www.solarfocus.at

Tel.: 07252 50 002 - 0  
Fax: 07252 50 002 - 10

## Deutschland

SOLARFOCUS GmbH, Marie-Curie-Str. 14-16, D-64653 Lorsch

info@solarfocus.de  
www.solarfocus.de

Tel.: 06251 13 665 - 00  
Fax: 06251 13 665 - 50

## Schweiz

SOLARFOCUS Schweiz GmbH, Gewerbe Mooshof 10

CH-6022 Grosswangen  
www.solarfocus.ch

Tel.: 041 984 0880  
info@solarfocus.ch